

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-335201

(43)Date of publication of application : 22.11.2002

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

(21)Application number : 2001-138742

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 09.05.2001

(72)Inventor : BABA MITSUHIRO
YOKOYAMA HIDEO
MIZUMOTO YUKIHIDE

(54) COMMUNICATION EQUIPMENT

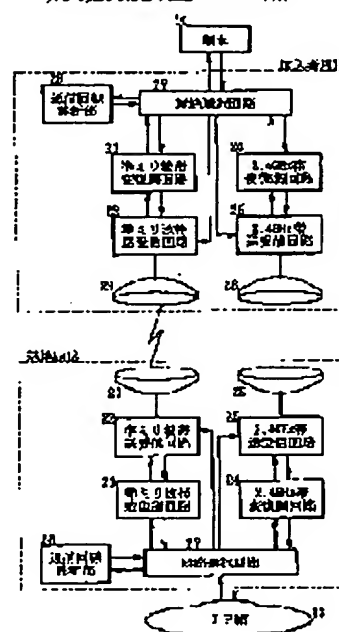
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To compensate the deterioration of communication quality caused by radio wave attenuation in the case of rainfall without limiting a transmission distance, enlarging an antenna or increasing transmission output in communication equipment to be used for the base station or subscriber station in a fixed radio access system, in which a radio frequency higher than sub-millimeter wave band is used.

SOLUTION: This communication equipment is provided with a first radio communication means 22 with which radio communication is enabled in a first frequency band higher than sub-millimeter wave, a second radio communication means 25 with which radio communication is enabled in a second frequency band less liable to attenuation of radio wave caused by rainfall, a route cut examining means 28 for examining whether a communication route is cut or not, and a radio frequency switching means 27 for selecting one of first and second radio communication means 22 and 25,

transmitting/receiving radio signal, preferentially selecting the radio communication means 22 at ordinary time and automatically switching it to the second radio communication means 25 when the cut of the communication route is detected.

図1の無線の形態の通信システムの構成



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-335201
(P2002-335201A)

(43) 公開日 平成14年11月22日 (2002. 11. 22)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 4 B 7/26

識別記号

F I
H 0 4 B 7/26

テーマコード(参考)
K 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-138742(P2001-138742)

(22) 出願日 平成13年5月9日(2001. 5. 9)

(71) 出願人 000004226
日本電信電話株式会社
東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(72) 発明者 馬場 光浩
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内
(72) 発明者 横山 英夫
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内
(74) 代理人 100072718
弁理士 古谷 史旺

最終頁に続く

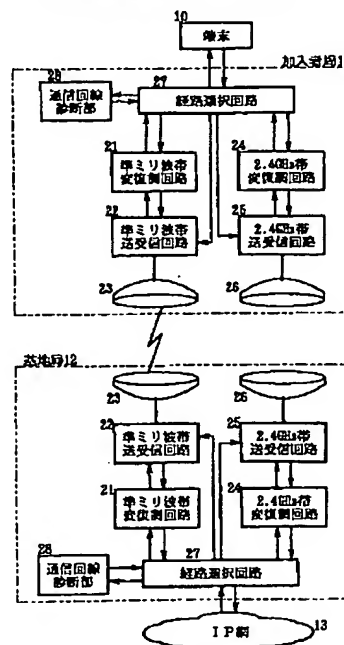
(54) 【発明の名称】 通信装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は準ミリ波帯以上の高い無線周波数を利用する固定無線アクセスシステムの基地局や加入者局などに用いられる通信装置において伝送距離の制限、アンテナの大型化、送信出力の増大などを行うことなく降雨時の電波減衰による通信品質劣化を補償することを目的とする。

【解決手段】 準ミリ波以上の第1の周波数帯で無線通信が可能な第1の無線通信手段22と降雨による電波の減衰が少ない第2の周波数帯で無線通信が可能な第2の無線通信手段25と通信経路の遮断の有無を検査する経路遮断検査手段28と、第1の無線通信手段22第2の無線通信手段25の一方を選択して無線信号の送受信を行うとともに定常時には第1の無線通信手段22を優先的に選択し、通信経路の遮断を検出した場合には第2の無線通信手段25に自動的に切り替える無線周波数切替手段27とを設けた通信装置。

第1の実施の形態の通信システムの構成



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定された基地局と少なくとも 1 つの加入者局との間で無線通信を行うために前記基地局又は加入者局に設けられる通信装置であって、
準ミリ波以上の周波数の第 1 の周波数帯を用いて相手局との間で無線通信が可能な第 1 の無線通信手段と、
前記第 1 の周波数帯よりも周波数が低く降雨による電波の減衰が少ない第 2 の周波数帯を用いて相手局との間で無線通信が可能な第 2 の無線通信手段と、
通信相手もしくは通信経路上の中継装置との間で通信経路の遮断の有無を検査する経路遮断検査手段と、
前記第 1 の無線通信手段及び第 2 の無線通信手段のいずれか一方を選択的に用いて無線信号の送受信を行うとともに、定常時には前記第 1 の無線通信手段を優先的に選択し、前記経路遮断検査手段が通信経路の遮断を検出した場合には前記第 2 の無線通信手段に自動的に切り替える無線周波数切替手段とを設けたことを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 請求項 1 の通信装置において、前記経路遮断検査手段は、通信相手もしくは通信経路上の中継装置との間で試験用のパケットを定期的に伝送するとともに、前記パケットを所定時間以内に受信できない場合に通信経路の遮断を認識することを特徴とする通信装置。

【請求項 3】 固定された基地局と少なくとも 1 つの加入者局との間で無線通信を行うために前記基地局又は加入者局に設けられる通信装置であって、
準ミリ波以上の周波数の第 1 の周波数帯を用いて相手局との間で無線通信が可能な第 1 の無線通信手段と、
前記第 1 の周波数帯よりも周波数が低く降雨による電波の減衰が少ない第 2 の周波数帯を用いて相手局との間で無線通信が可能な第 2 の無線通信手段と、
前記第 1 の無線通信手段の受信した信号のレベルを検出する受信レベル検出手段と、
前記第 1 の無線通信手段及び第 2 の無線通信手段のいずれか一方を選択的に用いて無線信号の送受信を行うとともに、定常時には前記第 1 の無線通信手段を優先的に選択し、前記受信レベル検出手段の検出した受信レベルが異常に低下した場合には、前記第 2 の無線通信手段に自動的に切り替える無線周波数切替手段とを設けたことを特徴とする通信装置。

【請求項 4】 請求項 3 の通信装置において、前記無線周波数切替手段は、第 2 の無線通信手段を選択した場合には、第 1 の無線通信手段の無線送信出力を抑制もしくは遮断することを特徴とする通信装置。

【請求項 5】 請求項 3 の通信装置において、前記無線周波数切替手段は、第 2 の無線通信手段を選択してから所定時間が経過すると、再び第 1 の無線通信手段を選択して受信レベルを確認することを特徴とする通信装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、固定無線アクセスシステムなどに用いられる通信装置に関し、特に、準ミリ波以上の周波数帯の電波を用いて通信を行う基地局及び加入者局に設けられる通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 IP (Internet Protocol) 網などのネットワークへのアクセスサービスを提供するためのシステムとして、例えば固定無線アクセスシステムが用いられる。固定無線アクセスシステムでは、加入者局と基地局との間が無線通信回線で接続される。加入者は任意の端末から加入者局及び基地局を介してネットワークにアクセスする。

【0003】 ところで、準ミリ波以上の高い周波数帯は、非常に広い帯域を確保することが可能であるため、高速伝送を必要とする固定無線アクセスシステム等に対して周波数の割り当てが行われている。準ミリ波以上の高い周波数帯で無線通信することにより、無線通信回線として広い帯域を確保し非常に高速なサービスを実現できる。

【0004】 しかし、準ミリ波以上の高い周波数帯を用いる場合には、降雨や降雪の影響によって電波の減衰が生じやすく、これを起因とする品質劣化の克服が大きな過大になっている。そこで、従来より降雨による電波減衰が発生した場合であっても通信品質を確保できるように、伝送距離を制限したり、アンテナの大きさを拡大したり、送信出力を増大するように運用し、一定の降雨マージンを得ていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 準ミリ波帯の周波数を用いて無線通信する場合、伝送距離を短くすれば降雨や降雪による電波減衰の影響を抑制することができる。しかし、伝送距離を短く制限すると無線通信サービスを提供可能なエリアが狭くなるので、必要とされるエリアの全域でサービスを提供することが困難になる。

【0006】 また、大きな降雨マージンを得るために伝送距離を短くすると、降雨時または降雪時であっても電波の減衰に起因した回線品質の劣化が生じていない場合や晴天時においては、無線回線で通信エラーが生じないにも拘わらず必要以上に伝送距離を制限していることになり、通信システムの本来の能力に比べてサービスを提供可能なエリアが狭くなる。

【0007】 また、伝送距離を制限しなくても、送信アンテナや受信アンテナの大きさを大きくしたり、送信出力を増大すれば降雨などによる電波の減衰の影響を緩和することができる。しかし、固定無線アクセスシステムの場合には、加入者局をユーザ宅に直接設置する必要があるため、加入者局のアンテナを大型化するのは外観上好ましくないし施工費の増大にもつながる。

【0008】 また、ミリ波帯のように高い周波数を利用する無線装置では、送信出力を増大すると市販の量産可

能な部品が使用できなくなる可能性が高く、部品自体のコストや高周波回路の調整にかかるコストがかさむことになり、加入者局の装置価格の高騰につながる。

【0009】本発明は、準ミリ波帯以上の高い無線周波数を利用する固定無線アクセスシステムの基地局や加入者局などに用いられる通信装置において、伝送距離の制限、アンテナの大型化、送信出力の増大などを行うことなく降雨時の電波減衰による通信品質劣化を補償することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1は、固定された基地局と少なくとも1つの加入者局との間で無線通信を行うために前記基地局又は加入者局に設けられる通信装置であって、準ミリ波以上の周波数の第1の周波数帯を用いて相手局との間で無線通信が可能な第1の無線通信手段と、前記第1の周波数帯よりも周波数が低く降雨による電波の減衰が少ない第2の周波数帯を用いて相手局との間で無線通信が可能な第2の無線通信手段と、通信相手もしくは通信経路上の中継装置との間で通信経路の遮断の有無を検査する経路遮断検査手段と、前記第1の無線通信手段及び第2の無線通信手段のいずれか一方を選択的に用いて無線信号の送受信を行うとともに、定常時には前記第1の無線通信手段を優先的に選択し、前記経路遮断検査手段が通信経路の遮断を検出した場合には前記第2の無線通信手段に自動的に切り替える無線周波数切替手段とを設けたことを特徴とする。

【0011】請求項1においては、第1の無線通信手段及び第2の無線通信手段のいずれか一方を選択的に用いて無線信号の送受信を行うことができる。第1の無線通信手段を使用する場合には、準ミリ波以上の高い周波数を用いるので高速の無線伝送を実現できる。一方、第2の無線通信手段は第1の無線通信手段よりも低い周波数を用いるので、伝送速度は低くなるが降雨による電波減衰の影響は少ない。

【0012】無線周波数切替手段は、定常時には前記第1の無線通信手段を優先的に選択する。そして、降雨による電波減衰が発生し、通信エラーによって正常な通信ができなくなると経路遮断検査手段は通信経路が遮断されたとみなす。通信経路が遮断された場合には、無線周波数切替手段は第2の無線通信手段を自動的に選択する。

【0013】第2の無線通信手段を使用して通信する場合には、降雨時や降雪時であっても電波が減衰することなく通信を継続することができる。もちろん、利用可能な伝送速度は準ミリ波帯を使用する場合と比べて低くなるが、通信ができない状態の発生は回避される。すなわち、降雨によって通信品質が劣化するときには通信周波数を下げることによって対処するので、準ミリ波帯の降雨マージンを上げるために伝送距離の制限、アンテナの大型化、送信出力の増大などを行う必要がない。

【0014】なお、第2の無線通信手段が使用する周波数としては、例えば2.4GHz帯に割り当てられた免許が不要なISM（産業科学医療：Industrial, Scientific and Medical）バンドを利用するのが望ましい。請求項2は、請求項1の通信装置において、前記経路遮断検査手段は、通信相手もしくは通信経路上の中継装置との間で試験用のパケットを定期的に伝送するとともに、前記パケットを所定時間以内に受信できない場合に通信経路の遮断を認識することを特徴とする。

【0015】請求項2においては、ルータにおけるルーティングプロトコルと同様に、定期的に伝送される試験用のパケットの受信の有無を調べることにより通信経路の遮断を認識する。従って、ルータの機能を利用して周波数の切替を制御することができる。請求項3は、固定された基地局と少なくとも1つの加入者局との間で無線通信を行うために前記基地局又は加入者局に設けられる通信装置であって、準ミリ波以上の周波数の第1の周波数帯を用いて相手局との間で無線通信が可能な第1の無線通信手段と、前記第1の周波数帯よりも周波数が低く降雨による電波の減衰が少ない第2の周波数帯を用いて相手局との間で無線通信が可能な第2の無線通信手段と、前記第1の無線通信手段の受信した信号のレベルを検出する受信レベル検出手段と、前記第1の無線通信手段及び第2の無線通信手段のいずれか一方を選択的に用いて無線信号の送受信を行うとともに、定常時には前記第1の無線通信手段を優先的に選択し、前記受信レベル検出手段の検出した受信レベルが異常に低下した場合には、前記第2の無線通信手段に自動的に切り替える無線周波数切替手段とを設けたことを特徴とする。

【0016】請求項3においては、第1の無線通信手段及び第2の無線通信手段のいずれか一方を選択的に用いて無線信号の送受信を行うことができる。第1の無線通信手段を使用する場合には、準ミリ波以上の高い周波数を用いるので高速の無線伝送を実現できる。一方、第2の無線通信手段は第1の無線通信手段よりも低い周波数を用いるので、伝送速度は低くなるが降雨による電波減衰の影響は少ない。

【0017】無線周波数切替手段は、定常時には前記第1の無線通信手段を優先的に選択する。そして、降雨により電波減衰が発生し、第1の無線通信手段の受信信号レベルが低くなると、無線周波数切替手段は第2の無線通信手段を自動的に選択する。第2の無線通信手段を使用して通信する場合には、降雨時や降雪時であっても電波が減衰することなく通信を継続することができる。もちろん、利用可能な伝送速度は準ミリ波帯を使用する場合と比べて低くなるが、通信ができない状態の発生は回避される。

【0018】すなわち、降雨によって通信品質が劣化するときには通信周波数を下げることによって対処するので、準ミリ波帯の降雨マージンを上げるために伝送距離

の制限、アンテナの大型化、送信出力の増大などを行う必要がない。請求項4は、請求項3の通信装置において、前記無線周波数切替手段は、第2の無線通信手段を選択した場合には、第1の無線通信手段の無線送信出力を抑制もしくは遮断することを特徴とする。

【0019】請求項4においては、自局が低い周波数に切り替えるときに、第1の無線通信手段の無線送信出力を抑制もしくは遮断するので、相手局においても準ミリ波帯の受信レベルが低下する。従って、相手局の通信装置の構成が自局と同じ場合には、自局の周波数変更に伴って相手局も自動的に周波数を変更することになる。

【0020】請求項5は、請求項3の通信装置において、前記無線周波数切替手段は、第2の無線通信手段を選択してから所定時間が経過すると、再び第1の無線通信手段を選択して受信レベルを確認することを特徴とする。請求項5においては、通信周波数を低い周波数に切り替えてから所定時間が経過すると、再び第1の無線通信手段を選択して受信レベルを確認する。従って、天候の回復などによって受信レベルが回復した場合には、通信周波数を自動的に準ミリ波帯の周波数に戻して高速伝送を行うことができる。

【0021】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）本発明の通信装置の1つの実施の形態について、図1及び図2を参照しながら説明する。この形態は、請求項1及び請求項2に対応する。図1はこの形態の通信システムの構成を示すブロック図である。図2はこの形態の各局の動作を示すフローチャートである。

【0022】この形態では、請求項1の第1の無線通信手段、第2の無線通信手段、経路選択検査手段及び無線周波数切替手段は、それぞれ準ミリ波帯送受信回路22、2.4GHz帯送受信回路25、通信回線診断部28及び経路選択回路27に対応する。この形態では、固定無線アクセスサービスに利用される図1に示すような通信システムに本発明を適用する場合を想定している。すなわち、固定された基地局12がIP網13と有線で接続されており、各家庭などに設置される加入者局11と基地局12との間が無線通信回線で接続される。加入者局11には例えばパソコンのような端末10が接続される。

【0023】図1の例では1つの加入者局11を示してあるが、複数の加入者局11が1つの基地局12との間で同時に無線通信を行うことができる。双方向の通信を行うことを想定しているので、加入者局11と基地局12との間の無線通信の方式としては、TDD（Time Division Duplex）あるいはFDD（Frequency Division Duplex）を用いればよい。

【0024】この例では、加入者局11と基地局12とは同じ構成要素を備えている。すなわち、加入者局11及び基地局12のそれぞれには、準ミリ波帯変復調回路

21、準ミリ波帯送受信回路22、アンテナ23、2.4GHz帯変復調回路24、2.4GHz帯送受信回路25、アンテナ26、経路選択回路27及び通信回線診断部28が備わっている。

【0025】加入者局11及び基地局12は、準ミリ波帯変復調回路21、準ミリ波帯送受信回路22及びアンテナ23を使用することにより、準ミリ波帯の周波数を用いて無線通信を行うことができる。また、2.4GHz帯変復調回路24、2.4GHz帯送受信回路25及びアンテナ26を使用することにより、2.4GHz帯の周波数を用いて無線通信を行うことができる。なお、2.4GHz帯の周波数としては、無線免許が不要なISMバンドを利用するのが望ましい。

【0026】準ミリ波帯の周波数を用いて無線通信を行う場合には、広い帯域幅を確保できるので、高速通信が可能になる。但し、周波数が高いので、降雨や降雪の場合には電波の減衰によって通信品質が劣化しやすい。一方、2.4GHz帯の周波数を用いて無線通信を行う場合には、広い帯域幅を確保できないため、通信速度が遅くなるのは避けられない。しかし、周波数が比較的低いため降雨や降雪の場合であっても電波の減衰は生じにくく、高い通信品質を維持できる。

【0027】経路選択回路27及び通信回線診断部28は一般的なルータと類似した機能を提供する。経路選択回路27は、端末10が送受信するパケットを、準ミリ波帯変復調回路21、準ミリ波帯送受信回路22、アンテナ23を通る経路と、2.4GHz帯変復調回路24、2.4GHz帯送受信回路25、アンテナ26を通る経路とのいずれか一方に接続する。初期状態や定常時には、経路選択回路27は前者の経路を選択するので、準ミリ波帯の周波数で無線通信が行われる。

【0028】経路選択回路27は、一般のルータと同様に通信経路を管理する機能を有している。また、パケット単位で通信経路を切り替えることができる。通信回線診断部28は、定期的に（例えば30秒に1回の周期で）隣接するルータに対して公知のハローパケットを送信する。また、通信回線診断部28は隣接するルータからのハローパケットの受信の有無を定期的に監視する。

【0029】図1の例では、加入者局11の通信回線診断部28に対する隣接ルータは基地局12の通信回線診断部28に相当する。また、基地局12の通信回線診断部28に対する隣接ルータは加入者局11の通信回線診断部28に相当する。例えば、降雨や降雪によって準ミリ波帯の電波が減衰し、通信品質が劣化した場合には、隣接ルータの送信したハローパケットが受信側の通信回線診断部28に届かなくなるので、通信回線診断部28は通信回線がとぎれたことを検出することができる。

【0030】通信回線がとぎれたことを通信回線診断部28が検出すると、経路選択回路27は2.4GHz帯変復調回路24、2.4GHz帯送受信回路25、アン

テナ26を通る経路に通信経路を自動的に切り替える。従って、パケットを伝送する無線回線の周波数が準ミリ波帯から2.4GHz帯に切り替わる。2.4GHz帯の周波数で無線通信する場合には、降雨や降雪による電波の減衰が生じにくいので、準ミリ波帯で通信回線がとぎれた場合でも、2.4GHz帯の周波数で新たな通信経路を確立し通信を継続できる。

【0031】経路選択回路27は、準ミリ波帯の周波数で無線通信を行う経路と2.4GHz帯の周波数で無線通信を行う経路とのいずれか一方を選択してトラヒックを端末10又はIP網13へ流す。

【0032】経路選択回路27及び通信回線診断部28の働きにより、加入者局11及び基地局12の各局は図2の動作を行う。最初にステップS11、S12が実行されるので、初期状態では準ミリ波帯の無線回線を使用する経路が優先的に選択される。定常状態では、ステップS13、S14が定期的に繰り返し実行され、通信経路が正常であることが確認されるので、初期状態と同じ準ミリ波帯の無線回線を使用する経路で通信が継続される。

【0033】一方、降雨や降雪により準ミリ波帯の電波に大きな減衰が生じ、通信品質が劣化すると、隣接ルータから送信されるハローパケットが受信できなくなるので、ステップS14からS15に進む。ステップS15では、2.4GHz帯の周波数を使う通信経路を経路選択回路27が選択する。従って、降雨や降雪により通信品質が劣化した場合には、2.4GHz帯の周波数の無線回線に自動的に切り替わる。

【0034】また、ステップS16で降雨等による受信レベルの低下が解消し、準ミリ波帯の周波数を使った通信経路からのハローパケットが正常に受信されるようになると、再び準ミリ波帯の無線回線を使用する経路が選択される。加入者局11及び基地局12では、2.4GHz帯システム、準ミリ波帯システムの双方へ常にトラヒックを流し、受信側で送信側からのハローパケットを受信して、通信品質の良好な伝送路へ切り替えるようにしている。但し、デフォルトでは伝送容量の大きい準ミリ波帯を使った通信経路が選ばれる。

【0035】(第2の実施の形態)本発明の通信装置のもう1つの実施の形態について、図3及び図4を参照しながら説明する。この形態は、請求項3～請求項5に対応する。図3はこの形態の通信システムの構成を示すブロック図である。図4はこの形態の各局の動作を示すフローチャートである。

【0036】この形態は、第1の実施の形態の変形例である。図3において図1に対応する要素は同一の符号を付けて示してある。第1の実施の形態と同一の要素については、以下の説明を省略する。この形態では、請求項3の第1の無線通信手段、第2の無線通信手段、受信レベル検出手段及び無線周波数切替手段は、それぞれ準ミ

リ波帯送受信回路22、2.4GHz帯送受信回路25、受信レベル検出部31及び経路選択回路27に対応する。

【0037】図3に示すように、準ミリ波帯送受信回路22には受信レベル検出部31が接続されている。受信レベル検出部31は、準ミリ波帯送受信回路22がアンテナ23を介して受信した準ミリ波帯の電波の受信レベルを検出する。通信回線診断部28は、受信レベル検出部31の検出した受信レベルを予め定めた閾値 R_v と比較して通信経路が遮断されたか否かを識別する。

【0038】すなわち、降雨や降雪の影響によって電波の減衰が大きくなり、通信品質が劣化するときには、受信レベル検出部31の検出する受信レベルが異常に低下するので、受信レベルを閾値 R_v と比較することにより通信品質の劣化、すなわち通信回線の遮断を識別することができる。この形態では、加入者局11及び基地局12の各局は、経路選択回路27、通信回線診断部28及び受信レベル検出部31の機能を用いて図4に示すような動作を行う。

【0039】図4に示すように、最初はステップS21、S22を実行するので、第1の実施の形態と同様に、初期状態及び定常状態では準ミリ波帯変復調回路21、準ミリ波帯送受信回路22及びアンテナ23を通る通信経路が端末10の通信に利用され、準ミリ波帯の周波数を用いて通信を行う。ステップS23では、受信レベル検出部31の検出した受信レベルを閾値 R_v と比較する。受信レベルが閾値 R_v 以上の場合には、そのまま準ミリ波帯の周波数を用いて通信が継続される。

【0040】降雨や降雪の影響によって準ミリ波帯の電波の受信レベルが低下し、受信レベルが閾値 R_v 未満になるとステップS23からS24に進む。そして、受信レベルが閾値 R_v 未満になっている状態が予め定めた時間 T_m だけ継続すると、準ミリ波帯の無線回線を利用する通信経路が遮断されたものとみなし、ステップS24からS25に進む。

【0041】従って、降雨や降雪の影響により準ミリ波帯の無線回線の通信品質が劣化するときには、2.4GHz帯の周波数の無線回線に自動的に切り替わる。このため、伝送速度は制限されるが通信品質の劣化を避けることができる。また、2.4GHz帯の周波数の無線回線に切り替えた場合であっても、予め定めた時間 T_p が経過するとステップS28からS21に戻り、準ミリ波帯の無線回線に切り替えて受信レベルを確認するので、天候の回復などによって準ミリ波帯の無線回線の通信品質が良好になった場合には、自動的に準ミリ波帯の無線回線に切り替わる。

【0042】通信品質が劣化したままであれば、再びステップS23、S24を通してS25に進むので、2.4GHz帯の周波数の無線回線が通信に利用される。なお、説明を省略した部分の構成及び動作については第1

の実施の形態と同様である。

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、降雨や降雪により準ミリ波帯の電波の減衰が生じるときには、降雨や降雪の影響を受けにくい2.4GHz帯などの低い周波数に自動的に切り替えるので、通信品質の劣化を回避することができる。

【0044】従って、電波減衰を補償するために必要とされる降雨マージンを従来よりも低減することができ、無線装置の価格の低廉化や小型化が可能になる。本発明を実施する場合には、準ミリ波帯の他に2.4GHz帯などの低い周波数を用いる通信装置を付加する必要があるが、市場に低廉な価格で流通している2.4GHz帯の無線アクセスシステムをそのまま流用することもできるので、無線装置のコストを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態の通信システムの構成を示すブロック図である。

【図2】第1の実施の形態の各局の動作を示すフローチャートである。

ャートである。

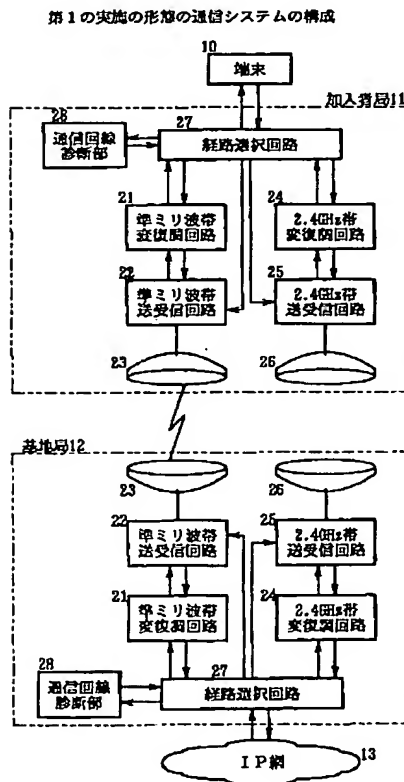
【図3】第2の実施の形態の通信システムの構成を示すブロック図である。

【図4】第2の実施の形態の各局の動作を示すフローチャートである。

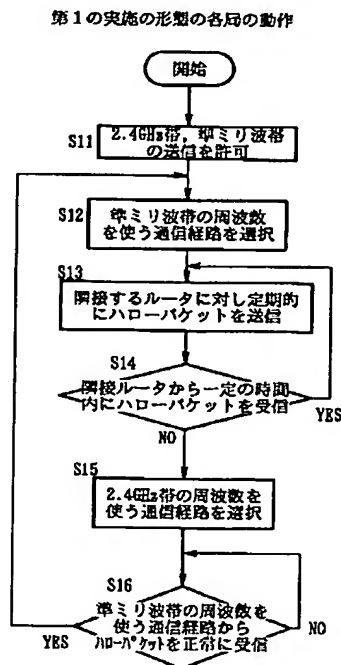
【符号の説明】

- 10 端末
- 11 加入者局
- 12 基地局
- 13 IP網
- 21 準ミリ波帯変復調回路
- 22 準ミリ波帯送受信回路
- 23 アンテナ
- 24 2.4GHz帯変復調回路
- 25 2.4GHz帯送受信回路
- 26 アンテナ
- 27 経路選択回路
- 28 通信回線診断部
- 31 受信レベル検出部

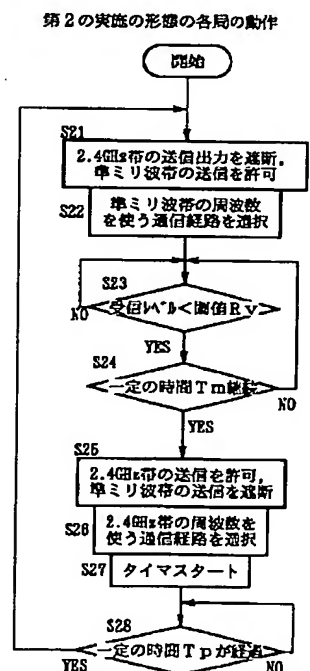
【図1】



【図2】

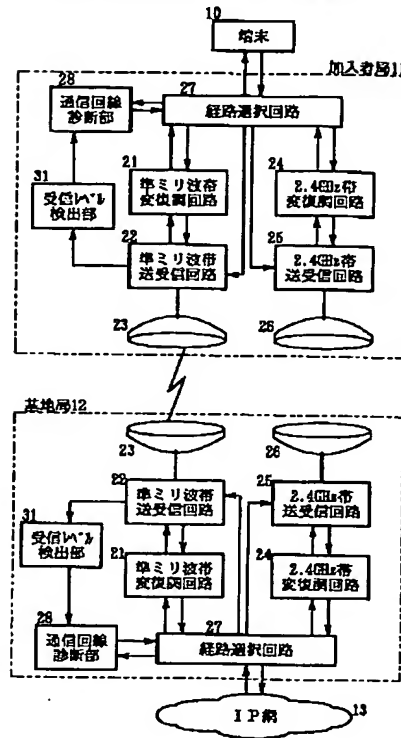


【図4】



【図3】

第2の実施の形態の通信システムの構成



フロントページの続き

(72)発明者 水本 幸秀
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
 本電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5K067 AA01 DD44 EE06 EE10 GG01
 GG11 KK11 LL01 LL02